

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-272228

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/20

H04N 5/66

H04N 5/66

(21)Application number : 10-069948

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.03.1998

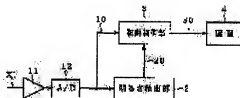
(72)Inventor : NAKANISHI TAKAHITO

## (54) DISPLAY DRIVE UNIT AND METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display drive unit and its method whereby images with reduced false contours can be obtained.

SOLUTION: A display drive unit has a brightness detecting part which detects the brightness of a display screen 4 from a digital image input signal 10 and a drive control part 3 which controls the display screen 4 in accordance with the digital image input signal 10 while performing switching control according to the detection result 20 of the brightness detecting part 2 to either display an entire brightness range at a step number of 2N or display a specific brightness range at gradations which comprise a step number of 2N.



特開平11-272228

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I		
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 R	
			6 4 1 E	
H 0 4 N 5/66	1 0 1	H 0 4 N 5/66	A	
			1 0 1 B	

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 12 頁)

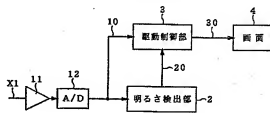
(21) 出願番号	特願平10-69948	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22) 出願日	平成10年(1998)3月19日	(72) 発明者	中西 隆仁 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 吉田 茂明 (外2名)

## (54) 【発明の名称】 ディスプレイ駆動装置及びその方法

## (37) 【要約】

【課題】 擬似輪郭の少ない映像が得られるデジタルディスプレイ駆動装置及びその方法を得る。

【解決手段】 デジタル映像入力信号10から表示画面4の明るさを検出する明るさ検出部と、明るさ検出部2の検出結果20に応じて、全輝度範囲を2°の段階数で表示するか、特定輝度範囲を2°の段階数で階調表示するかの切り換え制御をしつつ、デジタル映像入力信号10に従って表示画面4を駆動する駆動制御部3とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多階調画素のマトリクスにより表示画面が構成されるディスプレイの駆動装置であって、映像入力信号を受け、当該映像入力信号から前記表示画面の明るさを検出する明るさ検出部と、前記映像入力信号を受け、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、全輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示するか、特定輝度範囲を前記予め規定の段階数で階調表示するかの切り換え制御をしつつ、前記映像入力信号に従って前記表示画面を駆動する駆動制御部と、を備えたディスプレイ駆動装置。

【請求項2】 多階調画素のマトリクスにより表示画面が構成されるディスプレイの駆動装置であって、映像入力信号を受け、当該映像入力信号から前記表示画面の明るさを検出する明るさ検出部と、前記映像入力信号を受け、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、全輝度範囲を一定輝度幅の予め規定の段階数で階調表示するか、前記全輝度範囲を所定特性の輝度幅の前記予め規定の段階数で階調表示するかの切り換え制御をしつつ、前記映像入力信号に従って前記表示画面を駆動する駆動制御部と、を備えたディスプレイ駆動装置。

【請求項3】 前記明るさ検出部は、前記明るさとして前記表示画面全体の明るさを検出し、前記駆動制御部は、前記検出結果が前記表示画面全体が予め規定された条件により暗いことを示すとき、前記特定輝度範囲を階調表示する制御を行う請求項2記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項4】 前記予め規定の段階それぞれに対応する輝度幅は一定であり、前記駆動制御部は、前記検出結果が前記表示画面全体が予め規定された条件により暗いことを示すとき、前記予め規定の段階それぞれの輝度幅を一定ずつ低減する請求項3記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項5】 前記特定輝度範囲は複数設けられ、前記駆動制御部は、前記切り換え制御の繰り返しの際、前記全輝度範囲と前記複数の特定輝度範囲とを前記明るさ検出部の検出結果に応じて所定の順序で切り換え制御をする請求項3記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項6】 前記所定の順序にヒステリシス特性を持たせた請求項5記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項7】 前記明るさ検出部は、前記明るさとして前記表示画面のうち最も明るい輝度を検出し、前記特定輝度範囲の上限を前記最も明るい輝度とする請求項1記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項8】 前記駆動制御部は、デジタルの前記映像入力信号を増幅する乗算器と、

前記乗算器の出力より前記表示画面をサブフィールド駆動する駆動回路と、

前記明るさ検出部の検出結果に応じて、前記乗算器の利得と、前記駆動回路におけるサブフィールド駆動の各サブフィールドの重み付けを変更する制御部と、を含む請求項1、3〜7のいずれかに記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項9】 前記駆動制御部は、アナログの前記映像入力信号を増幅する乗算器と、前記増幅器が出力するアナログの映像入力信号をデジタルに変換するアナログデジタル変換器と、前記アナログデジタル変換器の出力より前記表示画面をサブフィールド駆動する駆動回路と、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、前記乗算器の利得と、前記駆動回路におけるサブフィールド駆動の各サブフィールドの重み付けを変更する制御部と、を含む請求項1〜7のいずれかに記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項10】 前記駆動制御部は、デジタルの前記映像入力信号を受けて、所定の対応関係に従って映像データを出力するルックアップテーブル部と、

前記ルックアップテーブル部の出力より前記表示画面をサブフィールド駆動する駆動回路と、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、前記ルックアップテーブル部における前記所定の対応関係と、前記駆動回路におけるサブフィールド駆動の各サブフィールドの重み付けを変更する制御部と、を含む請求項1〜7のいずれかに記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項11】 前記ルックアップテーブル部は、読み書き可能な複数のルックアップテーブルと、前記複数のルックアップテーブルのうち読み出しに供するルックアップテーブルと書き込みに供するルックアップテーブルとを切り換え自在に選択可能な読み書き選択部と、を含む請求項10記載のディスプレイ駆動装置。

【請求項12】 多階調画素のマトリクスにより表示画面が構成されるディスプレイの駆動方法であって、(a)映像入力信号を受け、当該映像入力信号から前記表示画面の明るさを検出するステップと、(b)前記映像入力信号を受け、前記ステップ(a)の検出結果に応じて、全輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示するか、特定輝度範囲を前記予め規定の段階数で階調表示するかの切り換え制御をしつつ、前記映像入力信号に従って前記表示画面を駆動するステップと、を備えたディスプレイ駆動方法。

【請求項13】 多階調画素のマトリクスにより表示画面が構成されるディスプレイの駆動方法であって、(a)映像入力信号を受け、当該映像入力信号から前記表示画面の明るさを検出するステップと、(b)前記映像入力信号を受け、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、全輝度範囲を一定輝度幅の予め規定の段階数で階調

表示するか、前記全輝度範囲を所定特性の輝度幅の前記  
 予め規定の段階数で階調表示するかの切り換え制御をし  
 つつ、前記映像入力信号に従って前記表示画面を駆動す  
 るステップと、を備えたディスプレイ駆動方法。

【請求項14】 前記ステップ(a)は、(a-1)前  
 記明るさとして前記表示画面全体の明るさを検出するス  
 テップを含み、

前記ステップ(b)は、(b-1)前記検出結果が前記  
 表示画面全体が予め規定された条件により暗いことを示  
 すとき、前記特定輝度範囲を階調表示する制御を行うス  
 テップを含む請求項12記載のディスプレイ駆動方法。

【請求項15】 前記予め規定の段階それぞれに対応す  
 る輝度幅は一定であり、

前記ステップ(b-1)は、(b-1-1)前記予め規  
 定の段階それぞれの輝度幅を一定ずつ低減するステッ  
 プを含む請求項14記載のディスプレイ駆動方法。

【請求項16】 前記特定輝度範囲は複数設けられ、  
 前記ステップ(b)は、(b-2)前記切り換え制御の  
 繰り返しの際、前記全輝度範囲と前記複数の特定輝度範  
 囲とを前記ステップ(a)の検出結果に応じて所定の順  
 序で切り換え制御するステップを含む請求項14記載の  
 ディスプレイ駆動方法。

【請求項17】 前記所定の順序にヒステリシス特性を  
 持たせた請求項16記載のディスプレイ駆動方法。

【請求項18】 前記ステップ(a)は、(a-1)前  
 記表示画面のうしろ最も明るい輝度を検出し、前記特定輝  
 度範囲の上限を前記最も明るい輝度とするステップを含  
 む請求項12記載のディスプレイ駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、いわゆる疑似輪  
 郭の少ない映像が得られるディスプレイ駆動装置及びそ  
 の方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、フラットパネルディスプレ  
 イ(Flat Panel Display)の一種であるプラズマディス  
 レイパネル(Plasma Display Panel:PDP)が知られ  
 ている。

【0003】PDPは、マトリクス状に配置された画素  
 から構成されている。PDPの各画素は、放電セルと呼  
 ばれ、赤、緑、青の三種類である。

【0004】1フィールドは、例えば図21に示すよう  
 に5つのサブフィールドSF1～SF5に分割される。  
 各サブフィールドは、当該サブフィールドに係る全画素  
 の階調を示すデータ(以後、階調データと呼ぶ)を書き  
 込むために必要な期間T1と、画素の発光維持期間T2  
 とからなる。各画素は、サブフィールドごと、階調デ  
 ータが"1"、"0"に応じて発光、非発光が制御され  
 る。各サブフィールドSF1～SF5の発光維持期間T2  
 は異なり、例えば比(重み付け)でいうと8:16: 50

32:64:128である。各サブフィールドSF1～  
 SF5において、画素の発光、非発光を制御することに  
 よって、画素の全輝度範囲(256階調相当の輝度範  
 囲)を2<sup>1</sup>の階調数(段階数)で表現できる。

【0005】1フィールドの期間は一般に60分の1秒  
 以内にしなければならないが、また、各サブフィールドには  
 期間T1が含まれるため、1フィールド内のサブフィー  
 ルドの数には限界がある。このため、例えば、特開8  
 -202311号公報に開示の技術のように、映像入力  
 10 信号が8ビット(256階調)であるのに対し、1フィー  
 ルド内のサブフィールドの数を5つにしている。

【0006】また、同公報では、8ビットの階調データ  
 を各ビット毎にカウントし、8ビットの階調データのう  
 ち、カウント値が最も大きい5つのビットを選択して、  
 選択したビットをそれぞれサブフィールドSF1～SF  
 5に割り当てる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、下位ビ  
 ットの出現回数というものは画面の明るさとは何ら関係を持  
 たない。また、非選択の3ビットの情報を無条件に捨て  
 20 ている。したがって、上記公報では、画面の輝度に適切  
 に対応した制御を行っているとはいえない。また、PDP  
 などの表示には、従来から、いわゆる疑似輪郭が顕著  
 になるという問題点がある。疑似輪郭とは、輝度が異なる  
 領域の境界において生じる輪郭である。上記公報は、  
 画面の輝度に適切に対応した制御を行っているわけでは  
 ないもので、当然、疑似輪郭が低減できない。

【0008】本発明は、この問題点を解決するためにな  
 されたものであり、疑似輪郭の少ない映像が得られるデ  
 30 イスプレイ駆動装置及びその方法を得ることを目的とす  
 る。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る  
 課題解決手段は、多階調画素のマトリクスにより表示画  
 面が構成されるディスプレイの駆動装置であって、映像  
 入力信号を受け、当該映像入力信号から前記表示画面の  
 明るさを検出する明るさ検出部と、前記映像入力信号を  
 受け、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、全輝度範  
 囲を予め規定の段階数で階調表示するか、特定輝度範  
 囲を前記予め規定の段階数で階調表示するか切り換え制  
 御をしつつ、前記映像入力信号に従って前記表示画面を  
 駆動する駆動制御部とを備える。

【0010】本発明の請求項2に係る課題解決手段は、  
 多階調画素のマトリクスにより表示画面が構成されるデ  
 イスプレイの駆動装置であって、映像入力信号を受け、  
 当該映像入力信号から前記表示画面の明るさを検出する  
 明るさ検出部と、前記映像入力信号を受け、前記明るさ  
 検出部の検出結果に応じて、全輝度範囲を一定輝度幅の  
 予め規定の段階数で階調表示するか、前記全輝度範囲を  
 所定特性の輝度幅の前記予め規定の段階数で階調表示す

るかの切り換え制御をしつつ、前記映像入力信号に従って前記表示画面を駆動する駆動制御部とを備える。

【0011】本発明の請求項3に係る課題解決手段において、前記明るさ検出部は、前記明るさとして前記表示画面全体の明るさを検出し、前記駆動制御部は、前記検出結果が前記表示画面全体が予め規定された条件により暗いことを示すとき、前記特定輝度範囲を階調表示する制御を行う。

【0012】本発明の請求項4に係る課題解決手段において、前記予め規定の段階それぞれに対応する輝度幅は一定であり、前記駆動制御部は、前記検出結果が前記表示画面全体が予め規定された条件により暗いことを示すとき、前記予め規定の段階それぞれ輝度幅を一定ずつ低減する。

【0013】本発明の請求項5に係る課題解決手段において、前記特定輝度範囲は複数設けられ、前記駆動制御部は、前記切り換え制御の繰り返しの際、前記全輝度範囲と前記複数の特定輝度範囲とを前記明るさ検出部の検出結果に応じて所定の順序で切り換え制御をする。

【0014】本発明の請求項6に係る課題解決手段は、前記所定の順序にヒステリシス特性を持たせる。

【0015】本発明の請求項7に係る課題解決手段において、前記明るさ検出部は、前記明るさとして前記表示画面のうち最も明るい輝度を検出し、前記特定輝度範囲の上限を前記最も明るい輝度とする。

【0016】本発明の請求項8に係る課題解決手段において、前記駆動制御部は、デジタルの前記映像入力信号を増幅する乗算器と、前記乗算器の出力により前記表示画面をサブフィールド駆動する駆動回路と、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、前記乗算器の利得と、前記駆動回路におけるサブフィールド駆動の各サブフィールドの重み付けを変更する制御部とを含む。

【0017】本発明の請求項9に係る課題解決手段において、前記駆動制御部は、アナログの前記映像入力信号を増幅する乗算器と、前記増幅器が出力するアナログの映像入力信号をデジタルに変換するアナログデジタル変換器と、前記アナログデジタル変換器の出力により前記表示画面をサブフィールド駆動する駆動回路と、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、前記乗算器の利得と、前記駆動回路におけるサブフィールド駆動の各サブフィールドの重み付けを変更する制御部とを含む。

【0018】本発明の請求項10に係る課題解決手段において、前記駆動制御部は、デジタルの前記映像入力信号を受けて、所定の対応関係に従って映像データを出力するルックアップテーブル部と、前記ルックアップテーブル部の出力により前記表示画面をサブフィールド駆動する駆動回路と、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、前記ルックアップテーブル部における前記所定の対応関係と、前記駆動回路におけるサブフィールド駆動の各サブフィールドの重み付けを変更する制御部とを含

む。

【0019】本発明の請求項11に係る課題解決手段において、前記ルックアップテーブル部は、読み書き可能な複数のルックアップテーブルと、前記複数のルックアップテーブルのうち読み出しに供するルックアップテーブルと書き込みに供するルックアップテーブルとを切り換え自在に選択可能な読み書き選択部とを含む。

【0020】本発明の請求項12に係る課題解決手段は、多階調画素のマトリクスにより表示画面が構成されるディスプレイの駆動方法であって、(a)映像入力信号を受け、当該映像入力信号から前記表示画面の明るさを検出するステップと、(b)前記映像入力信号を受け、前記ステップ(a)の検出結果に応じて、全輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示するか、特定輝度範囲を前記予め規定の段階数で階調表示するかの切り換え制御をしつつ、前記映像入力信号に従って前記表示画面を駆動するステップとを備える。

【0021】本発明の請求項13に係る課題解決手段は、多階調画素のマトリクスにより表示画面が構成されるディスプレイの駆動方法であって、(a)映像入力信号を受け、当該映像入力信号から前記表示画面の明るさを検出するステップと、(b)前記映像入力信号を受け、前記明るさ検出部の検出結果に応じて、全輝度範囲を一定輝度幅の予め規定の段階数で階調表示するか、前記全輝度範囲を所定特性の輝度幅の前記予め規定の段階数で階調表示するかの切り換え制御をしつつ、前記映像入力信号に従って前記表示画面を駆動するステップとを備える。

【0022】本発明の請求項14に係る課題解決手段において、前記ステップ(a)は、(a-1)前記明るさとして前記表示画面全体の明るさを検出するステップを含み、前記ステップ(b)は、(b-1)前記検出結果が前記表示画面全体が予め規定された条件により暗いことを示すとき、前記特定輝度範囲を階調表示する制御を行うステップを含む。

【0023】本発明の請求項15に係る課題解決手段において、前記予め規定の段階それぞれに対応する輝度幅は一定であり、前記ステップ(b-1)は、(b-1-1)前記予め規定の段階それぞれの輝度幅を一定ずつ低減するステップを含む。

【0024】本発明の請求項16に係る課題解決手段において、前記特定輝度範囲は複数設けられ、前記ステップ(b)は、b-2)前記切り換え制御の繰り返しの際、前記全輝度範囲と前記複数の特定輝度範囲とを前記ステップ(a)の検出結果に応じて所定の順序で切り換え制御をするステップを含む。

【0025】本発明の請求項17に係る課題解決手段は、前記所定の順序にヒステリシス特性を持たせる。

【0026】本発明の請求項18に係る課題解決手段において、前記ステップ(a)は、(a-1)前記表示画

面のうち最も明るい輝度を検出し、前記特定輝度範囲の上限を前記最も明るい輝度とするステップを含む。

【0027】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1におけるディスプレイ駆動装置の構成を示すブロック図である。図2は図1に示すディスプレイ駆動装置の動作を説明するためのフローチャートである。なお、本発明は、PDPなどのように多階調画素のマトリクスにより表示画面が構成されるディスプレイに適用される。

【0028】まず、増幅器11はアナログ映像入力信号X1を増幅する。アナログデジタル変換器12は増幅器11によって増幅されたアナログ映像入力信号X1をMビットのデジタル映像入力信号10に変換する。デジタル映像入力信号10は、画素毎の階調データからなる。明るさ検出部2は少なくとも1フィールド分のデジタル映像入力信号10を受け、同じ値の階調データが何回現れたかを計数することによって、ディスプレイの表示画面4の明るさを検出する(ステップS1)。

【0029】図3〜図5に、明るさ検出部2が受けた1フィールド分のデータ数のヒストグラムを示す。入力データ値とは、明るさ検出部2が受けた階調データの値である。

【0030】図3は、表示画面4全体の中で、明るい部分と暗い部分とが不均等に分布している場合のヒストグラムを示す。図4は、表示画面4全体が明るい場合のヒストグラムを示す。図5は、表示画面4全体が暗い場合のヒストグラムを示す。

【0031】駆動制御部3は、デジタル映像入力信号10を受け、これを保持し、1フィールドの期間遅れて明るさ検出部2の検出結果20を受ける。そして、駆動制御部3は、例えば、デジタル映像入力信号10が8ビットの場合、図6に示すように、入力データ値が1〜128までのデータ数Xが、入力データ値が129〜255までのデータ数Yの10倍以上のとき、表示画面4は暗いと判断する(ステップS2)。また、例えば背景色が黒の中に明るい表示対象が部分的に存在する画面、例えば表示画面4の90%以上が黒の場合(図7)では、表示画面4は暗いと判断される。これを防ぐために、入力データ値が0又は0近傍のデータを除外して、データ数Xを計数するのが望ましい。以上のように、予め規定した条件によって表示画面4が暗いと判断した場合を暗画面、表示画面4が明るいと判断した場合を明画面と称す。

【0032】駆動制御部3は、表示画面4を駆動する駆動信号30を生成して出力する。駆動信号30に従って例えばPDPであればN個の各サブフィールドにおける画素の発光維持期間、発光、非発光が制御される(ステップS31、S32)。

【0033】図8に明画面時と暗画面時の入力データ値

と画面4上に表示される輝度(以後、表示輝度と呼ぶ)との関係を示す。A及びBはそれぞれ明画面時及び暗画面時の特性である。明画面時には、デジタル映像入力信号10の2<sup>n</sup>階調の全輝度範囲が2<sup>n</sup>の階調数(段階数)で表現される。一方、暗画面時には、前記2<sup>n</sup>階調のうちの特定輝度範囲(0〜a)が2<sup>n</sup>の階調数で表示(階調表示)される。

【0034】実施の形態1では、特定輝度範囲を2<sup>n</sup>の段階数で階調表示する場合は、1つの段階それぞれの輝度の変化分(輝度幅)を一定ずつ低減する。これによって、全輝度範囲を2<sup>n</sup>の段階数で階調表示する場合と比較して、特定輝度範囲の輝度の変化が滑らかになり、擬似輪郭の少ない映像が得られる。

【0035】また、全輝度範囲を2<sup>n</sup>の段階数で階調表示するか、特定輝度範囲を2<sup>n</sup>の段階数で階調表示するかは、検出結果20によって選択されるため、表示画面4の明るさに応じて擬似輪郭の少ない映像が得られる。

【0036】また、周知のように、擬似輪郭は表示画面4が暗いときに顕著になる。したがって、暗画面時に特定輝度範囲を2<sup>n</sup>で階調表示すれば、擬似輪郭の少ない映像を得るのに有効である。

【0037】実施の形態2. 全輝度範囲を2<sup>n</sup>の段階数で階調表示するか、特定輝度範囲を2<sup>n</sup>の段階数で階調表示するかの切り換え制御が例えば1フィールド毎に繰り返されれば、擬似輪郭の発生、軽減のそれぞれの状態に急激に変化するため、表示画面4にはフリッカによる画質劣化が生じる可能性がある。そこで、実施の形態2では、特定輝度範囲を複数設け、切り換え制御の繰り返しの際、全輝度範囲と複数の特定輝度範囲とを検出結果20に応じて所定の順序で切り換え制御をする。

【0038】図9に実施の形態2におけるディスプレイ駆動装置の動作を説明するためのフローチャート、図10に明画面時と暗画面時の入力データ値と表示輝度との関係を示す。図10の例では、図8において特性Aと特性Bの特性との間に段階1〜5を付している。

【0039】まず、1フィールドが暗画面であることを明るさ検出部2が検出したときは輝度幅を減らす(ステップS320)。一方、1フィールドが明画面であることを明るさ検出部2が検出したときは輝度幅を増やす(ステップS310)。明るさ検出部2が1フィールドが暗画面であるか明画面であるかを繰り返し検出することによって、1フィールド毎に特性が1段階ずつ変わる。したがって、擬似輪郭の発生、軽減のそれぞれの状態に急激に変化しない(ステップS31、S32)。

【0040】また、上述の所定の順序にヒステリシス特性を持たせてもよい。例えば、1フィールドが暗画面であることを明るさ検出部2が繰り返し検出したときは、段階1〜3の順序で切り換え、1フィールドが明画面であることを明るさ検出部2が繰り返し検出したときは、段階5〜3の順序で切り換える。

【0041】実施の形態2によれば、切り換え制御の繰り返しの際、全輝度範囲と複数の特定輝度範囲とを抽出結果20に応じて所定の順序で切り換え制御をすることによって、擬似輪郭の発生、軽減のそれぞれの状態に急激に変化しないため、フリッカが生じない。

【0042】また、上述の所定の順序にヒステリシスを持たせることによって、暗画面時から明画面時へ、あるいは明画面時から暗画面時へ移行する際、画素の輝度を最初は細かく、最後は粗く変化させることができるため、明画面時から暗画面時へ、あるいは明画面時から暗画面時への移行が表示画面4を見る者にとって気になることを防ぐことができる。

【0043】さらに、実施の形態1又は2において、駆動制御部3は、1フィールド毎に受ける抽出結果20が所定回数（例えば4回）続けて繰り返される場合に、切り換え制御を行ってもよい。こうすれば、抽出結果20が1フィールド毎に変わることによって生じるフリッカを防止できる。

【0044】実施の形態3、実施の形態3では、明るさ抽出部2は表示画面4の明るさとして表示画面4のうち最も明るい輝度を抽出し、駆動制御部3は特定輝度範囲の上限を明るさ抽出部2の抽出結果20とする。

【0045】最も明るい輝度は、次のようにして求める。明るさ抽出部2が受けた1フィールド分のデータ数のヒストグラムの例を図11のAに示す。図11において、入力データ値の上限をd、ある1フィールド分の入力データ値の最大値をcとする。図11のAの場合の入力データ値と表示輝度との関係を図12に示す。図12において、表示画面4上の表示輝度は当該1フィールドにとって実際に必要な特定輝度範囲（0～c）とされている。なお、図11のBは、後述の実施の形態4の乗算器1が入力データ値としてAを受けた場合の演算結果である。

【0046】実施の形態3によれば、表示画面4の最も明るい輝度から0までの特定輝度範囲を2<sup>n</sup>の階調数で表現することができる。

【0047】実施の形態4、図13は本発明の実施の形態4における駆動制御部3の構成を示すブロック図である。図13において、311はMビットのデジタルの映像入力信号を増幅し、Nビットを出力する乗算器、32は乗算器311の出力を1フレーム分格納できるフレームメモリ、33はフレームメモリ32の出力により表示画面4をサブフィールドを用いて駆動（サブフィールド駆動）させる駆動回路、34は抽出結果20に応じて、乗算器311の利得と、駆動回路33におけるサブフィールド駆動の各サブフィールドの重み付けを変更する制御部本体、35はフレームメモリ32と駆動回路33とを同期させるためのシーケンサである。

【0048】制御部本体34及びシーケンサ35は制御部345を構成する。

【0049】制御部本体34が、抽出結果20を受けて、暗画面時、明画面時のどちらであるかを判断する。

【0050】図14に乗算器311の出力データ値と入力データ値との関係を示す。出力データ値と入力データ値との関係は、暗画面時ではB、暗画面時ではAになる。乗算器311は、制御部本体34の制御信号340及びMビットのデジタル映像入力信号を受け、制御信号340が明画面時を示すときはMビットのデジタル映像入力信号の例えば上位のNビットを出力する。また、乗算器311は、制御信号340が暗画面時を示すときは利得が2倍になり、Mビットのデジタル映像入力信号の値を2倍にし、この演算結果のうちの例えば上位のNビットを出力する。但し、乗算器311はMビットを超えて桁上げが行われると、全てのビットを“1”にすることによって、入力データが所定値以上の場合、演算結果は一定になる。

【0051】また、乗算器311は、暗画面時では、デジタル映像入力信号の値を2倍にすることによって、下位のビットを上位へシフトし、下位に存在していたビットを出力する。

【0052】シーケンサ35は、フレームメモリ32と駆動回路33との同期を制御する。

【0053】フレームメモリ32は、乗算器311が出力するNビットのデータを1フレーム分格納し、シーケンサ35の同期制御によって出力する。

【0054】駆動回路33は、駆動信号30を生成して出力する。駆動回路33の動作について図15を用いて詳しく説明する。図15は駆動回路33の入力データ値と表示輝度との関係を示す。乗算器311の出力データ値（すなわち、駆動回路33の入力データ値）と表示輝度との関係は、暗画面時ではB、暗画面時ではAになる。駆動回路33は、各サブフィールドの重み付けを変更する。例えば、M=8、N=5のとき、図21を用いて説明すると、明画面時では各サブフィールドSF1～SF5の重み付けを8:16:32:64:128に設定し、暗画面時では各サブフィールドSF1～SF5の重み付けを4:8:16:32:64に設定する。

【0055】なお、重み付けの設定は、サブフィールド毎の発光パルス数に設定することによって行う。発光パルス数に応じて、発光維持期間及び表示輝度が決まる。駆動回路33は、発光パルス及びその他駆動に必要な信号を駆動信号30として生成して出力する。

【0056】このように、例えば、乗算器311が暗画面時のときデジタル映像入力信号の値を2倍にしたとき、駆動回路33は、重み付けを2分の1にする。これによって、デジタル映像入力信号の下位側にあったNビットが各サブフィールドに割り当てられ、各サブフィールドの重み付けを低減することによって、0～aまでの特定輝度範囲を2<sup>n</sup>階調で表現できる。よって、入力データ値と表示輝度との関係は図8に示す通りになる。

【0057】なお、乗算器311は2倍以外にしてもよい。また、重み付けも2分の1以外にしてもよい。

【0058】制御部345は、1フィールド毎の検出結果20を受ける毎に図10に示す段階が1つずつ変わるように、乗算器311の利得と駆動回路33における各サブフィールドの重み付けを調節すれば、実施の形態2の動作を実現できる。また、制御部345は、検出結果20が示す表示画面のうちの最も明るい輝度が、特定輝度範囲の上限（例えば図10のa）になるように、乗算器311の利得と駆動回路33における各サブフィールドの重み付けを調節すれば、実施の形態3の動作を実現できる。

【0059】実施の形態4によれば、乗算器311、フレームメモリ32、駆動回路33、制御部本体34及びシーケンサ35によって、駆動制御部3の動作を実現できる。

【0060】また、Nビットのデジタル映像信号をNビットに変換し、このNビットのデータをフレームメモリ32に書き込むため、フレームメモリ32は、記憶容量が小さく済み、安価なものが採用できる。

【0061】実施の形態5、図16は本発明の実施の形態5における駆動制御部3の構成を示すブロック図である。実施の形態5では、実施の形態4の乗算器311をルックアップテーブル部（Look Up Table）312に置き換える。

【0062】実施の形態5では、ルックアップテーブル部312は、図17に示すように、例えばROMあるいはRAMなどのルックアップテーブル3120からなる。図17において、ADRSHは上位のアドレスを受けるための端子、ADSLは下位のアドレスを受けるための端子、DATAはNビットのデータを出力する端子である。端子ADRSHは制御信号340を受け、端子ADSLはNビットのデジタル映像入力信号を受け、端子DATAはフレームメモリ32に接続される。

【0063】ルックアップテーブル3120は、例えば図14を用いて説明すると、2つの特性を格納し、端子ADRSHに入力されたアドレスは、2つの特性のうちのいずれかを選択し、選択された特性に基づいて端子ADSLに入力されたアドレス（すなわち、入力データ値）を出力データ値に変換して端子DATAから出力する。

【0064】ルックアップテーブル3120に、例えば図14に示す特性を格納すれば、乗算器311と等価な動作をする。

【0065】実施の形態5によれば、ルックアップテーブル部312、フレームメモリ32、駆動回路33、制御部本体34及びシーケンサ35によって、図8に示す入力データ値と表示輝度との関係になる動作が実現できる。

【0066】また、ルックアップテーブル部312を用

いるため、入力データ値と出力データ値との関係は直線的な関係だけでなく、例えば図18に示すように曲線的な関係やγ補正特性等の非線形な関係等に設定できる。これによって、表示画面4の明るさに応じて、適度に擬似輪郭を低減でき、表示画面4を見る者にとってさらに自然な映像が得られる。

【0067】なお、例えば図18に示すように、明画面時では、輝度幅が一定であるが、暗画面時では、輝度幅は特性が曲線であることによって輝度幅が変わることになる。例えば、特性Bが線形な部分では出力データ値が入力データ値の2倍になるが、非線形な部分では出力データ値は入力データ値の2倍未満であるため、画素の表示輝度が下がるため、実質的に輝度幅が変わる。この特性が非線形な部分によって輝度幅が変化するため、さらにきめ細かな輝度の制御が行える。この考え方に基づけば、明るさ検出部2の検出結果20に応じて全輝度範囲を一定輝度幅の2°の段階数で階調表示するか全輝度範囲を所定特性の輝度幅で2°の段階数で階調表示かの切り換え制御をしつつ、表示画面4を駆動することも可能である。

【0068】また、制御部本体34は、表示画面4の明るさが暗画面時、明画面時という2種類のみの状態を判断するのではなく、表示画面4の明るさに応じた3種類以上の状態を判断するようにして、ルックアップテーブル3120は3種類以上の特性を格納してもよい。例えば、制御部本体34は、表示画面4の明るさに応じた例えば8種類の状態を判断し、ルックアップテーブル3120は、8種類の特性を格納し、制御信号340に応じて8種類の特性のいずれかを選択する。この場合、デジタル映像入力信号は明るさの段階に応じたデータに置き換えられるため、より自然な映像が得られる。

【0069】さらに、ルックアップテーブル部312は、乗算器311（図13）の利得値の入力と出力との関係をデータとして格納していることにより、図18に示す駆動制御部3の動作を図13に示す駆動制御部3の動作と同じにすることができ。

【0070】実施の形態6、実施の形態6では、実施の形態5と主として同様であり、ルックアップテーブル312の内部構成を説明する。

【0071】図19は本発明の実施の形態5におけるルックアップテーブル部312の構成を示すブロック図である。図19において、312a、312b、312c、312dは複数の入力のうちのいずれかを選択するセレクタ、312e、312f、312gは例えばRAMのような高速で読み書き可能なルックアップテーブル、312h、312i、312jは3ステートバッファ、312kは例えばCPU等からなる読み書き制御部である。これらセレクタ、ルックアップテーブル、3ステートバッファ、読み書き制御部は読み書き選択部を構成する。



【0072】次に、ルックアップテーブル部312の動作について説明する。セレクトA、ルックアップテーブル3ステートバッファは、読み書き制御部312kが出力する制御信号XCによって制御される。例えば、セレクト312a、ルックアップテーブル312e、セレクト312dが制御信号XCによって制御されることによって、ルックアップテーブル312eは、デジタル映像入力信号をセレクト312aを介してルックアップテーブル312eにアドレスとして入力し、アドレスに対応したデータをセレクト312dを介して読み出す。あるいは、ルックアップテーブル312eは、セレクト312aを介して、読み書き制御部312kからアドレスXAを受け、読み書き制御部312kからデータXDを3ステートバッファ312hを介して受け、アドレスXAにデータXDを書き込む。

【0073】実施の形態2と実施の形態6とを組み合わせた動作について説明する。例えば、今、図10に示す段階2に対応するデータが書き込まれたルックアップテーブル312eを用いてデジタル映像入力信号を変換しているとする。このとき、ルックアップテーブル312f、ルックアップテーブル312gにそれぞれ段階1及び段階3に対応するデータを書き込む。次の1フィールドが暗画面であるか明画面であるかに応じて、ルックアップテーブル312g又は312fを用いてデジタル映像入力信号を変換する。このように表示輝度が1段階高い特性と表示輝度が1段階低い特性とを格納しておくことにより、明るさ検出部2の3回目の検出結果20が暗画面を示す場合であっても明画面を示す場合であっても、ルックアップテーブル部312は即座にデジタル映像信号を変換できる。

【0074】なお、ルックアップテーブル部312に含まれるルックアップテーブルは、次回が暗画面であるか明画面であるかを過去の履歴によって予測するようにすれば2つであってもよいし、必要であれば、4つ以上であってもよい。

【0075】実施の形態8によれば、デジタル映像入力信号の変換を行いつつ、ルックアップテーブルへデータの変更をリアルタイムに行えるため、実施の形態2のように多数の変換特性が必要な場合であっても、例えば予め設定されたのみからその特性を示すデータを算出するようにすれば、少ない記憶容量で済み、安価にできる。さらに、ルックアップテーブルへのデータの変更ができるため、きめこまかな輝度の制御が可能。

【0076】実施の形態7、図20は本発明の実施の形態7におけるディスプレイ駆動装置の構成を示すブロック図である。

【0077】実施の形態7は、実施の形態4（図13）において、乗算器311fが受けるデジタル映像入力信号をアナログ映像入力信号に置き換え、乗算器311gを増幅器313及びアナログデジタル変換器314に置き換

えたものである。

【0078】増幅器313は制御信号340を得る制御するための利得制御信号として受ける。増幅器313は、利得が増幅器11と同じであるが、制御信号340が暗画面時を示すときについては利得が明画面時と比較して2倍になる。但し、増幅器313の増幅結果に上限が設けられているため、増幅器313が出力するアナログ映像入力信号の振幅は、一定範囲内を越えない。アナログデジタル変換器314の動作は、アナログ映像入力信号をデジタル映像入力信号に変換する。

【0079】実施の形態7によれば、アナログデジタル変換器314が出力するデータのビット数は、サブフィールドの数と同じで済み。アナログデジタル変換器12が出力するデータのビット数は、明るさ検出部2が表示画面4の明るさを検出するのに最低限必要な数で済み。よって、アナログデジタル変換器314及びアナログデジタル変換器12には出力するデータのビット数が少ない安価なものが適用できる。

【0080】また、実施の形態7では、アナログ映像入力信号を制御信号340に従って増幅してからデジタル映像入力信号に変換するため、アナログ映像入力信号をデジタル映像入力信号に変換してから制御信号340に従って増幅する実施の形態4と比較して、デジタル映像入力信号の誤差が小さい。したがって画質劣化が低減できる。

【0081】また、明るさ検出部2はアナログデジタル変換器314の出力を利用して表示画面4の明るさを検出してもよい。こうすれば、増幅器11及びアナログデジタル変換器12を省略できるため、部品点数を削減でき、安価にできる。

【0082】以上、実施の形態1〜7について述べたが、それら各実施の形態に共通して、以下の変形例を採用してもよい。

【0083】変形例1、明るさ検出部2においては必ずしも画素の全ての発光色（赤、青、緑）について、明るさを検出する必要はなく、例えば各画素における緑についてのみ明るさを検出してよい。この場合、各色毎に分けて計数した後、この各色毎に分けて計数した画素数を合計した値より画面の明るさを検出してよい。

【0084】また、各発光色毎に分けて計数した画素毎の階調データに対して、明るさ検出部2における同じ値の階調データが何回現れたかを計数することによって画面の明るさを検出してよい。

【0085】以上のような明るさ検出を行うことによって、計数に用いる計数回路には、高速の加算器の高価な回路は必要なく、構成が簡単で、安価なものを用いることができる。さらに、例えば階調データの最上位ビットの1または0によって計数値を求めるようにしてもよい。この場合には最上位ビットが閾値となる。あるいは、最上位ビット以外のビットを閾値としてもよい。こ

のようにすることによって、さらに回路規模の縮小を図ることができる。

【0086】また、明るさ検出部2によって計数される階調データは、下位ビットを切り捨て、上位ビットを用いてもよい。この場合、明るさ検出部2は計数結果のデータを格納するための記憶容量を小さくできる。

【0087】また、デジタル映像入力信号10を出力するコンピュータ等のデジタル機器に本発明を適用し、図1に示す増幅器11及びアナログデジタル変換器12を省略してもよい。

【0088】また、表示画面4はPDPの他に多階調で輝度が表される画面（多階調画面）のマトリクスにより構成されている表示画面であればよい。

【0089】さらに、NビットとMビットはそれぞれ5ビット、8ビットの以外でもよいし、同じビット数であってもよい。

【0090】

【発明の効果】本発明請求項1によると、表示画面の明るさに応じて全輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示したり、特定輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示したりすることによって、表示画面の明るさに応じて顕著になる擬似輪郭が低減する。

【0091】本発明請求項2によると、表示画面の明るさに応じて一定の輝度幅の段階数で階調表示したり、所定特性の輝度幅の段階数で階調表示したりすることによって、表示画面の明るさに応じて顕著になる擬似輪郭が低減する。

【0092】本発明請求項3によると、表示画面全体が暗いとき、特定輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示することによって、表示画面全体が暗いときに顕著になる擬似輪郭を低減できる。

【0093】本発明請求項4によると、輝度幅を一定ずつ低減することによって、特定輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示できる。

【0094】本発明請求項5によると、フリッカを防止できる。

【0095】本発明請求項6によると、繰り返し制御による輝度の変化が表示画面を見る者にとって気になることを防ぐことができる。

【0096】本発明請求項7によると、表示画面の最も明るい輝度を上限とする特定輝度範囲を予め規定の階調数で表現することができる。

【0097】本発明請求項8によると、乗算器と駆動回路と制御部によって、駆動制御部を構成できる。

【0098】本発明請求項9によると、乗算器とアナログデジタル変換器と駆動回路と制御部とによって駆動制御部を構成できる。

【0099】本発明請求項10によると、ルックアップテーブル部と駆動回路と制御部とによって駆動制御部を構成できる。

【0100】本発明請求項11によると、駆動制御部は映像入力信号の変換を行いながら、特定輝度範囲を変更できる。

【0101】本発明請求項12によると、表示画面の明るさに応じて全輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示したり、特定輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示したりすることによって、表示画面の明るさに応じて顕著になる擬似輪郭が低減する。

【0102】本発明請求項13によると、表示画面の明るさに応じて一定の輝度幅の段階数で階調表示したり、所定特性の輝度幅の段階数で階調表示したりすることによって、表示画面の明るさに応じて顕著になる擬似輪郭が低減する。

【0103】本発明請求項14によると、表示画面全体が暗いとき、特定輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示することによって、表示画面全体が暗いときに顕著になる擬似輪郭を低減できる。

【0104】本発明請求項15によると、輝度幅を一定ずつ低減することによって、特定輝度範囲を予め規定の段階数で階調表示できる。

【0105】本発明請求項16によると、フリッカを防止できる。

【0106】本発明請求項17によると、繰り返し制御による輝度の変化が表示画面を見る者にとって気になることを防ぐことができる。

【0107】本発明請求項18によると、表示画面の最も明るい輝度を上限とする特定輝度範囲を予め規定の階調数で表現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1におけるディスプレイ駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態1におけるディスプレイ駆動方法を示すフローチャートである。

【図3】 本発明の実施の形態1における入力データ値とデータ数（画素数）との関係の例を示すグラフである。

【図4】 本発明の実施の形態1における入力データ値とデータ数（画素数）との関係の例を示すグラフである。

【図5】 本発明の実施の形態1における入力データ値とデータ数（画素数）との関係の例を示すグラフである。

【図6】 本発明の実施の形態1における入力データ値とデータ数（画素数）との関係の例を示すグラフである。

【図7】 本発明の実施の形態1における入力データ値とデータ数（画素数）との関係の例を示すグラフである。

【図8】 本発明の実施の形態1における入力データ値と表示輝度との関係の例を示すグラフである。

【図9】 本発明の実施の形態2におけるディスプレイ駆動方法を示すフローチャートである。

【図10】 本発明の実施の形態2における入力データ値と表示輝度との関係の例を示すグラフである。

【図11】 本発明の実施の形態3における入力データ値とデータ数（画素数）との関係の例を示すグラフである。

【図12】 本発明の実施の形態3における入力データ値と表示輝度との関係の例を示すグラフである。

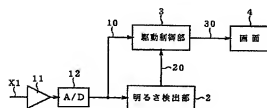
【図13】 本発明の実施の形態4における駆動制御部の構成を示すブロック図である。

【図14】 本発明の実施の形態4における出力データ値と入力データ値との関係を示すグラフである。

【図15】 本発明の実施の形態4における出力データ値と表示輝度との関係の例を示すグラフである。

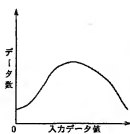
【図16】 本発明の実施の形態5における駆動制御部\*

【図1】

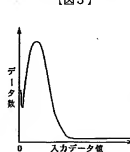
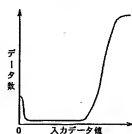


【図3】

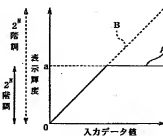
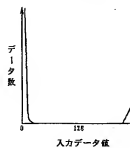
【図4】



【図7】



【図8】



の構成を示すブロック図である。

【図17】 本発明の実施の形態5におけるルックアップテーブルの例を示す図である。

【図18】 本発明の実施の形態5における入力データ値と出力データ値との関係の例を示すグラフである。

【図19】 本発明の実施の形態6におけるルックアップテーブル部の例を示す図である。

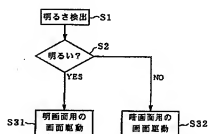
【図20】 本発明の実施の形態7におけるディスプレイ駆動装置を示すブロック図である。

【図21】 サブフィールドを説明するための図である。

【符号の説明】

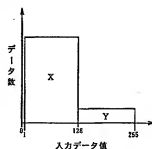
X1 アナログ映像入力信号、10 デジタル映像入力信号、345 制御部、3120 ルックアップテーブル。

【図2】

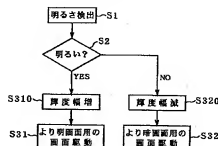


【図5】

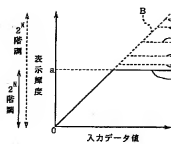
【図6】



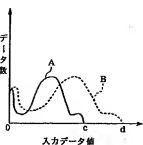
【図9】



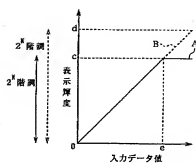
【図10】



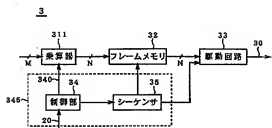
【図11】



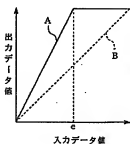
【図12】



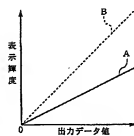
【図13】



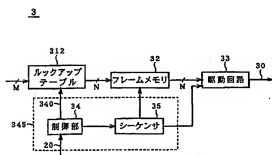
【図14】



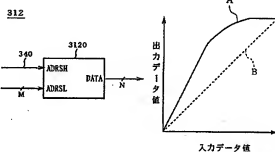
【図15】



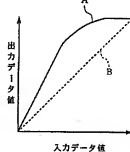
【図16】



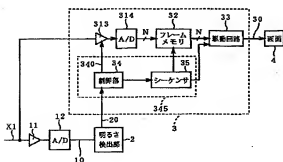
【図17】



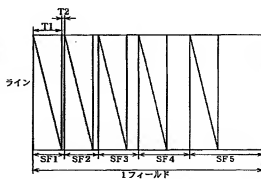
【図18】



【図20】



【図21】



【図19】

312

